



12

Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 92 90 023.2
- (51) Hauptklasse A61B 17/58
Nebeklasse(n) A61B 17/56
- (22) Anmeldetag 07.02.92
- (47) Eintragungstag 18.11.93
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 05.01.94
- (30) Priorität 05.03.91 US 664905
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Schraubimplantativorrichtung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Howmedica Inc. (n.d.Ges.d.Staates Delaware), New
York, N.Y., US
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Lederer, F., Dipl.-Chem. Dr.; Keller, G.,
Dipl.-Biol.Univ. Dr.rer.nat., 81675 München;
Riederer Frhr. von Paar zu Schönaau, A.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 84028 Landshut
- (86) PCT-Aktenzeichen PCT/US92/00760
- (87) PCT-Veröffentlichungstag 17.09.92
- (87) PCT-Veröffentlichungsnummer 0009215257

für die Eintragung des Gbm vorgesehene Unterlagen

HOWMEDICA INC.
235 East 42nd Street
New York, N.Y. 10017
U S A

3. Sept. 1993
PC 7934/EOS

Schraubimplantiervorrichtung

Die Neuerung bezieht sich auf Schraubimplantiervorrichtungen, umfassend Knochenschrauben und an diese besonders angepaßte Schraubendreher.

Der Stand der Technik kennt viele Typen von Schrauben. In jüngerer Zeit haben sich auf dem Gebiet der Orthopädie verschiedene Entwicklungen ergeben. Einige davon sind in einem Artikel von Raymond G. Tronzo, M.D., mit dem Titel "Hip Nails For All Occasions", Orthopedic Clinics of North America - Band 5, Nr. 3, Juli 1974, beschrieben. Trotz dieser Entwicklungen besteht jedoch ein fortgesetzter Bedarf nach Verbesserungen bei Knochenschrauben und für Schraubendreher zum Einsetzen dieser Schrauben, insbesondere für Knochenschrauben, die bei Frakturen in kleinen Knochen brauchbar sind.

Im US-Patent 2 121 193 ist eine Vorrichtung gezeigt, die als der vielleicht nächstkommende Stand der Technik erscheint. Diese Vorrichtung weist jedoch keinen mit Gewinde versehenen Bolzen mit unlösbar mit dem Bolzen verbundener Hülse auf.

Gegenstand der Neuerung ist einerseits eine Knochenschraube, die vielseitig, leicht implantierbar und wieder entfernbar und allein oder mit Platten und Scheiben verwendbar ist, und ist andererseits ein Schraubendreher, der speziell dazu angepaßt ist, die neuerungsgemäße Knochenschraube einzusetzen. Speziell betrifft die Neuerung auch eine Kombination Knochenschraube-Schraubendreher.

Zusammengefaßte Darstellung der Neuerung

Eine neuerungsgemäße Schraubimplantiervorrichtung umfaßt ein Knochenschraubenimplantat variabler Länge, das folgende miteinander verbundene Teile umfaßt:

- (a) einen mit Gewinde versehenen Bolzenteil mit einem distalen Teil und einem proximalen Teil, von denen der proximale Teil ein Gewinde mit einem Durchmesser d' aufweist;
- (b) eine Hülse mit einem Kopf des Durchmessers D (größer als d') und mit einem Innengewinde, das mit dem proximalen

Teil des mit Gewinde versehenen Bolzens verschraubt ist und sich entlang diesem bewegen kann;

- (c) eine Verbindereinrichtung, die die Hülse mit dem proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil verbindet, jedoch ermöglicht, daß die Hülse sich in Längsrichtung entlang dem proximalen Teil bewegt, mit dem Ergebnis einer maximalen und einer minimalen Implantatlänge.

Anders definiert, umfaßt gemäß der Neuerung eine Schraubimplantiervorrichtung als Implantat in unlösbar verbundener Beziehung: (a) einen mit Gewinde versehenen Bolzenteil mit einem speziell angepaßten und speziell geformten Kopf, dessen Durchmesser nicht größer ist als der Durchmesser des proximalen Teils des mit Gewinde versehenen Bolzens, und (b) eine mit Innengewinde versehene Hülse mit einem Außendurchmesser, der nur geringfügig größer ist als der Durchmesser des proximalen Teils des mit Gewinde versehenen Bolzenteils, wobei das Gewinde des proximalen Teils des mit Gewinde versehenen Bolzenteils und das Innengewinde der Hülse für eine gegenseitige Verschraubung ausgebildet sind und die Hülse einen Kopf aufweist, der (1) einen größeren Durchmesser als der Durchmesser des Hauptkörpers der Hülse hat und (2) eine Vertiefung aufweist, in die eine Schraubendrehereinrichtung einbringbar ist, um so die Hülse auf den proximalen Teil des mit Gewinde versehenen Bolzenteils des Implantats zu schrauben oder sie von ihm abzuschrauben.

Schließlich umfaßt gemäß der Neuerung die Schraubimplantiervorrichtung einen speziell für das Einsetzen und Entfernen des Implantats geeigneten Schraubendreher mit:

- (a) einem Handgriff;
- (b) einem inneren Stab, der an seinem distalen Ende eine erste Drehereinrichtung aufweist, die in die Hülse des Implantats paßt und mit dem proximalen Ende des mit Gewinde versehenen Bolzenteils des Implantats zusammenwirkt, wobei der innere Stab an seinem proximalen Ende mit dem Handgriff verbunden ist;
- (c) einem äußeren zylindrischen Teil mit einer Verriegelungseinrichtung an ihrem proximalen Ende, die zum auf Wunsch erfolgenden Verriegeln des äußeren zylindrischen Teils mit dem Handgriff ausgebildet ist, und mit einer an seinem distalen Ende angeordneten zweiten Drehereinrich-

tung, die mit der Vertiefung im Kopf der Hülse des neuerungsgemäßen Implantats zusammenwirkt.

Mit den Schraubimplantiervorrichtungen gemäß der Neuerung kann das folgende Verfahren umfaßt ein Verfahren zur Kompression einer Fraktur in einem Knochen durchgeführt werden:

- (a) Bohren eines Lochs in und durch die proximale Seite der Fraktur und in die distale Seite der Fraktur;
- (b) Ausbohren des Lochs in der proximalen Seite der Fraktur (also Bohren des selben Lochs mit einem Bohrer, der dem angepaßten Schaft der Hülse groß genug ist);
- (c) wenn das Implantat sich über seine gesamte Länge erstreckt, Anordnen des Schraubendrehers (wenn in seiner verriegelten Position) so, daß die erste Drehereinrichtung, die am inneren Stab angeordnet ist, und vorzugsweise auch die zweite Dreheranordnung am Implantat in Angriff gebracht werden und das proximale Ende des mit Gewinde versehenen Bolzenteils des Implantats bzw. den Kopf der Hülse kontaktieren, und dann Drehen des Handgriffs so, daß das Implantat in und durch den proximalen Teil und in den distalen Teil des gebrochenen Knochens eingesetzt wird; und
- (d) Entriegeln des Schraubendrehers, Festhalten des inneren Stabs des Schraubendrehers (was den mit Gewinde versehenen Bolzen festhält) und dann Drehen des äußeren Zylinders im Uhrzeigersinn so, daß das Implantat eine Länge aufweist, die geringer ist als seine maximale Länge, und daß die Fraktur komprimiert wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 ist eine auseinandergezogene Ansicht einer Ausführungsform der Schraubimplantiervorrichtung in Form des neuerungsgemäßen Implantats, wobei der mit Gewinde versehene Bolzenteil getrennt von der Hülse gezeigt ist, bevor er in nicht entfernbarer Weise mit der Hülse verbunden wird, wobei die Hülse teilweise im Schnitt gezeigt ist.

Fig. 2 ist eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 1, wobei die Hülse und der mit Gewinde versehene Bolzenteil unlösbar miteinander verbunden sind.

Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht der in Fig. 2 gezeigten Schraubimplantiervorrichtung, wobei jedoch der Hülseenteil und der Bolzenteil der Vorrichtung teilweise im Schnitt gezeigt ist.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht in einer Ebene 4-4 in Fig. 2.

Fig. 5 ist eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform des Schraubendrehers nach der Neuerung und zeigt: 1. eine am Handgriff der Vorrichtung angeordnete Verriegelungseinrichtung, die in einen vorzugsweise gerändelten Teil eines äußeren zylindrischen Teils verriegelnd eingreift, wobei der äußere zylindrische Teil an seinem distalen Ende eine spezielle Drehereinrichtung aufweist; und 2. einen inneren Stabteil, der an seinem distalen Ende eine weitere spezielle Drehereinrichtung hat. Wird ein Knopf zur Spitze des Schraubendrehers verschoben, so geht der Schraubendreher aus seiner unverriegelten in seine verriegelte Position über.

Fig. 6 ist eine teilweise geschnittene Seitenansicht des in Fig. 5 gezeigten Schraubendrehers (wobei der Schraubendreher sich in seiner verriegelten Stellung befindet).

Fig. 7 ist eine perspektivische Darstellung, die (unter Verwendung gestrichelter Innenlinien) die am distalen Ende des inneren Stabs des Schraubendrehers angeordnete Drehereinrichtung unmittelbar vor ihrem Kontakt mit dem proximalen Ende des mit Gewinde versehenen Bolzenteils des neuerungsgemäßen Implantats angeordnet zeigt, und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem das neuerungsgemäße Implantat seine maximale Länge hat.

Fig. 8 ist eine Endansicht der Vorrichtung von Fig. 3 (aus einer Ebene 8-8 in Fig. 3 gesehen).

Fig. 9 ist eine bildliche Darstellung im Querschnitt, die den ersten Schritt im Verfahren des Einsetzens des neuerungsgemäßen Implantats in einen gebrochenen Knochen zeigt, wobei ein dargestellter Bohrer ein Loch in und durch den proximalen Teil der Fraktur und in den distalen Teil der Fraktur bohrt.

Fig. 10 ist eine bildliche Darstellung im Querschnitt, die den zweiten Schritt im Verfahren des Einsetzens des neuerungsgemäßen Implantats zeigt, wobei ein zweiter Bohrer mit einem größeren Durchmesser, als der in Fig. 9 gezeigte, dazu verwendet wird, die Bohrung im proximalen Teil der Fraktur "auszubohren" (also den Schaft der Hülse einzupassen).

Fig. 11 ist eine bildliche Darstellung im Querschnitt, die darstellt, wie der distale Teil des mit Gewinde versehenen Bolzenteils des Implantats in den distalen Teil der Fraktur mit Hilfe der Drehereinrichtung am distalen Ende des inneren Stabs des Schraubendrehers (vorzugsweise zusammen mit der Drehereinrichtung am distalen Ende des Zylinders) eingesetzt wird, wobei diese beiden Drehereinrichtungen in Vertiefungen im Implantat eingreifen; die Darstellung zeigt den Zustand vor dem weiteren Aufschrauben der Hülse auf den proximalen Teil des mit dem Gewinde versehenen Bolzenteils des Implantats (die Fraktur wird zu diesem Zeitpunkt nicht komprimiert). Der Schraubendreher ist zu diesem Zeitpunkt in seiner verriegelten Stellung.

Fig. 12 ist eine bildliche Darstellung (teilweise im Querschnitt), die den Schraubendreher in seiner unverriegelten Stellung zeigt, wobei die am distalen Ende der inneren Stange angeordnete Drehereinrichtung angrenzend an das proximale Ende des mit Gewinde versehenen Bolzenteils und in Eingriff mit diesem ist, und wobei die am distalen Ende des äußeren zylindrischen Teils angeordnete Drehereinrichtung angrenzend an die Ausnehmung im Kopf des Hülsenteils des Implantats der neuerungsgemäßen Vorrichtung angeordnet und mit dieser im Eingriff ist. Ein Pfeil zeigt den Uhrzeigersinn an, in dem der Schraubendreher gedreht wird, um das Implantat einzusetzen.

Fig. 13 ist eine bildliche Darstellung des Implantats nach seiner vollständigen Einsetzung in eine Fraktur und nachdem die Fraktur durch das Implantat komprimiert ist, nach dem Entfernen des Schraubendrehers.

Ins einzelne gehende Beschreibung der Neuerungen

In Fig. 1, die eine bevorzugte Ausführungsform des neuerungsgemäßen Implantats 20 vor der Zeit, zu der dessen Teile zusammengebaut werden, zeigt, umfaßt ein mit Gewinde versehener Bolzenteil 22 einen proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil 24 und einen distalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil 26. In der Ausführung nach Fig. 1 sind die Gewinde des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 und des distalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 26 nicht identisch, sondern sind unterschiedlich im Durchmesser, in der Steigung und im Profil. Dies wird bevorzugt, ist aber nicht

notwendig. Die Gewinderichtungen sind bei dieser Ausführung gleich (sie sind vorzugsweise beide gleich und vorzugsweise beide Rechtsgewinde). Bei der Ausführung nach Fig. 1 ist der proximale mit Gewinde versehene Bolzenteil 24 (vorzugsweise Maschinengewinde) etwas kürzer als der distale mit Gewinde versehene Bolzenteil 26 (vorzugsweise Knochengewinde). Diese Längenverhältnisse können nach Wunsch in Abhängigkeit vom beabsichtigtem Gebrauch geändert werden. Der proximale mit Gewinde versehene Bolzenteil 24 hat einen etwas kleineren Durchmesser 32 als der distale mit Gewinde versehene Bolzenteil 26 mit seinem Durchmesser 34. Am proximalen Ende 36 des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 befindet sich ein Ausschnitt 38, der bei einer bevorzugten Ausführung halbzylindrisch ist. Der Ausschnitt 38 kann (auf Wunsch) eine abgerundete Grenzfläche 40 haben. Eine Hülse 42 ist zur klareren Darstellung getrennt vom mit Gewinde versehenen Bolzen 22 gezeigt, hierbei handelt es sich jedoch um einen Zeitpunkt vor dem Zusammenbau des neuerungsgemäßen Implantats. Die Hülse 42 hat einen Außendurchmesser 44 und einen Innendurchmesser 46, und weist ein Innengewinde 48 auf, das zum Gewinde 25 des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 paßt und mit ihm verschraubbar ist. Die Hülse 42 hat eine Außenfläche 50, die im wesentlichen glatt ist. Am proximalen Ende der Hülse 42 befindet sich ein mit ihr integraler Kopf 52, der einen Außendurchmesser 54 und in sich einen Einschnitt 56 aufweist, welcher seinerseits vorzugsweise schlitzförmig ist, jedoch auf Wunsch auch andere Formen aufweisen kann, beispielsweise hexagonal. Der Außendurchmesser 54 ist größer als der in den proximalen Teil der Knochenfraktur während des "Ausbohrns" gebohrte Durchmesser.

Die Länge 28 des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 sollte die Länge der Hülse 42 ohne die Länge des Kopfs 52 nicht übertreffen. Die Zahl der Gewindegänge im Innengewinde 48 sollte die Mindest-Gewindegangzahl haben, um als Maschinengewinde richtig zu funktionieren. Unmittelbar proximal am letzten Gewindegang im Innengewinde 48 sollte ein Loch 58 angeordnet sein.

In Fig. 2 ist die Hülse 42 teilweise auf den proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil 24 aufgeschraubt dargestellt. Der proximale mit Gewinde versehenen Bolzenteil 24 und der distale mit Gewinde versehenen Bolzenteil 26 sind integral miteinander. In Fig. 2 ist das Loch 58 in der Hülse 42 gezeigt. Vor dem Zusammenbau des Implantats 20 wird das Loch 58 in die Hülse 42 gebohrt. Nachdem die

Hülse 42 und der mit Gewinde versehenen Bolzen 22 zusammengebaut sind, werden dieser Bolzenteil 22 und die Hülse 42 untrennbar miteinander verbunden, beispielsweise durch Deformierung einiger der Gewindegänge 25 durch das Loch 58, so daß die Hülse 42 nicht völlig vom mit Gewinde versehenen Bolzen 22 gelöst werden kann. Eine weitere alternative Möglichkeit ist es, das proximale Ende 36 zu verformen und dadurch ein Lösen der Hülse 42 vom mit Gewinde versehenen Bolzen 22 zu verhindern.

In Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht der Vorrichtung von Fig. 2 dargestellt, wobei ein Teil der Hülse 42 im Querschnitt gezeigt ist. Der Ausschnitt 38 ist am proximalen Ende 36 des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 positioniert und das Loch 58 befindet sich in der Hülse 42. Der proximale mit Gewinde versehene Bolzenteil 24 ist im Innengewinde 48 der Hülse 42 eingeschraubt und steht mit diesem in Eingriff.

In Fig. 4, die in einer Ebene 4-4 in Fig. 2 genommen ist, ist der proximale mit Gewinde versehene Bolzenteil 24 eingriffsmäßig in das Innengewinde 48 der Hülse 42 eingeschraubt. Mehrfache Flächen 59 deformierter Gewindegänge verhindern ein künftiges Auseinandergehen der Vorrichtung.

In Fig. 5 ist ein Schraubendreher 60 gezeigt, der sich speziell zum Einsetzen und Entfernen des Implantats nach der Neuerung eignet.

Der Schraubendreher 60 hat einen Handgriff 62, der fest mit einem inneren Stab 64 verbunden ist. Der Handgriff 62 hat einen verschiebbaren Teil 66, der die Form irgendeiner aus einer Vielzahl von Strukturen aufweisen kann, z. B. (wie dargestellt) ein gerändelter Teil eines Zylinders oder ein Knopf. Wird der verschiebbare Teil 66 in seine distalste Stellung innerhalb des Handgriffs 62 verschoben, so kann ein daran befestigter kleiner Stift 68 so positioniert werden, daß er in eines aus einer Vielzahl von Löchern 70 in einem (vorzugsweise) gerändelten zylindrischen Teil 72 eingreift. Der gerändelte zylindrische Teil 72 ist integral mit einem äußeren zylindrischen Teil 74 ausgebildet, der über dem inneren Stab 64 sitzt und an seinem distalsten Ende 76 einen Abgriff 78 zum Zusammengreifen mit dem Einschnitt 56 im Kopf 52 der Hülse 42 hat. Der äußere zylindrische Teil 74 kann sich in einer verriegelten Position befinden, in der der kleine Stift 68 in einem Loch 70 verriegelt ist. Der äußere zylindrische Teil 74 kann sich

alternativ in einer unverriegelten Stellung befinden, in der der verschiebbare Teil 66 in proximaler Richtung so zurückgezogen ist, daß der kleine Stift 68 nicht in eines der Löcher 70 eingreift.

Ein Eingreifriegel 78 ist integral mit dem distalsten Ende 76 des äußeren zylindrischen Teils 74 ausgebildet und ist so geformt, daß er mit dem Einschnitt 56 im Kopf 52 unter Bildung eines Verriegelungsmechanismus zusammenpaßt.

Das distale Ende 82 des inneren Stabs 64 ist so geformt, daß es mit dem Ausschnitt 38 am proximalen Ende 36 des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 zusammenpaßt und darin eingreift.

Der äußere zylindrische Teil 74 kann wenigstens zwei integral miteinander verbundene Teile von unterschiedlichem Durchmesser 84 bzw. 86 haben, sofern erwünscht; oder er kann alternativ über seine ganze Länge einen gleichen Durchmesser haben, wobei dieser Teil integral am vorzugsweise gerändelten zylindrischen Teil 72 befestigt ist. Ebenfalls vorzugsweise hat der gerändelte zylindrische Teil 72 die Löcher 70 darin, und in irgendeines dieser Löcher kann der Stift 68 eingreifen.

In Fig. 8 zeigt eine aus einer Ebene 8-8 in Fig. 3 gesehene Endansicht den Kopf 52 der Hülse 42 mit dem Einschnitt 56 darin und zeigt außerdem den proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil 24 mit dessen proximalem Ende 36 und dessen darin befindlichem Ausschnitt 38 (der vorzugsweise die Form eines Halbzylinders hat).

In Fig. 9 sind ein proximaler Teil 88 und ein distaler Teil 90 eines gebrochenen Knochens voneinander getrennt dargestellt. In und durch den proximalen Teil des gebrochenen Knochens und in den distalen Teil des Knochens ist durch einen Bohrer 92 ein Loch gebohrt.

In Fig. 10 ist ein Bohrer 94 von größerem Durchmesser im nämlichen Knochen dargestellt, der dazu dient, das Loch im proximalen Teil dieses gebrochenen Knochens zu vergrößern, wodurch der proximale Teil dieses Knochens "überbohrt" oder ausgebohrt wird, um Platz für den Schaft der Hülse 42 zu schaffen.

Wie in Fig. 11 dargestellt ist, ist bei in seiner voll ausgezogenen Stellung befindlichem Implantat 20 so, daß es seine höchstmögliche Länge aufweist, der distale mit Gewinde versehene Bolzenteil 26 des Implantats 20 in den distalen Teil 90 der Fraktur und in seine optimale Stellung im Knochen eingesetzt. Das distalste Ende 82 des inneren Stabs 64 ist im Zustand dargestellt, in dem es

am Ende 36 und in den Ausschnitt 38 des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 eingreift. Der Eingreifriegel 78 greift mitnehmend in den Einschnitt 56 im Kopf 52 ein.

In Fig. 12 ist der verschiebbare Teil 66 zurückgezogen dargestellt, so daß er sich in seiner proximalsten Stellung befindet, der kleine Stift 68 (der damit verbunden ist) ist aus dem Loch 70 zurückgezogen und der gerändelte zylindrische Teil 72 ist jetzt frei drehbar. Wird er wie eingezeichnet im Uhrzeigersinn verdreht, so rückt die Hülse 42 des Implantats 20 vor, und zwar derart, daß die Gesamtlänge des Implantats 20 verkürzt und hierdurch die Fraktur komprimiert wird, da vom Kopf 54 nach unten auf den Knochen, wo der Kopf 54 den Knochen berührt, eine Kraft ausgeübt wird.

Wie in Fig. 13 gezeigt ist, kann bei entferntem Schraubendreher 60 das Implantat 20 wie gewünscht im Knochen verbleiben. Wird seine Abnahme gewünscht, so kann der speziell zum Einsetzen des Implantats geeignete Schraubendreher 60 auch mit Vorteil zu dessen Entfernung verwendet werden. In diesem Fall wird die Umkehrung der soeben beschriebenen Vorgehensweise angewandt, wobei das distale Ende 82 des inneren Stabs 64 so angeordnet wird, daß es am proximalen Ende 36 des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils 24 und am Ausschnitt 38 anliegt und darin eingreift, und zwar (gleichzeitig) so, daß der Eingreifriegel 78 gegen den Einschnitt 56 im Kopf 52 der Hülse 42 des Implantats 20 anliegt und darin eingreift. Der Schraubendreher 60 befindet sich zu dieser Zeit in seiner unverriegelten Stellung und der gerändelte zylindrische Teil 72 wird im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn verdreht, um eine Fluchtung des nächsten Lochs 70 mit dem Stift 68 zuwegezubringen. Der Schraubendreher wird dann verriegelt und als Einheit im Gegenuhrzeigersinn gedreht, um die Schraube zu entfernen.

Da das neuerungsgemäße Implantat einen speziellen mit Gewinde versehenen Bolzenteil und einen speziellen mit Innengewinde versehenen Hülseenteil umfaßt und diese Teile miteinander unlösbar verbunden sind, ergibt sich ein Implantat mit vielen Vorteilen. Es kann leicht als einstückige Vorrichtung eingesetzt werden, ohne die Notwendigkeit, irgendwelche Teile während der chirurgischen Operation zusammenzumontieren. Desgleichen kann die Vorrichtung leicht aufgeschraubt und entfernt werden. Der Schlitz (oder eine andere geeignet Form) im Kopf der Hülse ergibt zusammen mit der

Eigenschaft des speziell geformten proximalen Endes des mit Gewinde versehenen Bolzenteils des Implantats, der in die Hülse paßt, den Vorteil, daß der mit Gewinde versehene Bolzenteil stationär gehalten werden kann, während die Schraube verkürzt wird, was eine Knochenkompression bewirkt. Die Vorrichtung kann in einer Vielzahl von Größen hergestellt werden, so daß sie für die Wiederherstellung von Frakturen der kleinen Knochen der Hand und des Fußes angewendet werden kann (einschließlich diaphysalen, metaphysalen, epiphysalen und Gelenk-Knochen). Die Vorrichtung kann für die Gelenkversteifung von kleinen Knochen, für die Wiederherstellung von Ausreißfrakturen des Knies, des Ellenbogens und der Schulter oder irgendwelcher Gelenke mit einer Verletzung der Sehnenbefestigung oder für das Verkürzen oder Einschalen (lagging) von Frakturfragmenten langer Knochen verwendet werden. Speziell eignet sich die Vorrichtung zur Verwendung als kleine Kompressions- oder Schalungsschraube (lag screw) und Reduktionsvorrichtung.

Das Implantat kann entweder allein oder mit Platten und Beilagscheiben verwendet werden und es erzeugt selbst eine Knochenkompression.

Der neuerungsgemäße Schraubendreher, der speziell geeignet zum Einsetzen und Entfernen des neuerungsgemäßen Implantats ist, hat ebenfalls verschiedene Vorteile. Die erste Drehereinrichtung, die sich am inneren Stab befindet, paßt sich sicher in die Hülse des Implantats ein und paßt mit dem proximalen Ende des mit Gewinde versehenen Bolzenteils des Implantats zusammen, so daß dieser Bolzenteil des Implantats in die und durch die proximale Seite der Fraktur eingeschoben und in die distale Seite der Fraktur eingesetzt werden kann, und ermöglicht es, daß der Schraubendreher einen Schlupf des Drehers vermeidet, während sein äußerer zylindrischer Teil, der eine zweite Drehereinrichtung aufweist, dazu verwendet wird, die Hülse auf das Implantat zu schrauben und so die Fraktur zu komprimieren. Die beiden Funktionen, die Schraube einzusetzen und dann die Fraktur zu verkürzen, werden also durch das selbe Implantat erreicht.

Schutzansprüche

1. Schraubimplantiervorrichtung mit einem Implantat (20) variabler Länge, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende miteinander verbundene Teile umfaßt:

(a) einen Bolzen (22) mit:

(1) einem distalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (26), der ein distales Ende aufweist, und

(2) einem proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24), der ein proximales Ende (36) aufweist und dessen Gewinde (25) einen Durchmesser d' (32) hat;

(b) eine Hülse (42) mit einem Kopf (52) eines Durchmessers D (54) (der größer ist als d') sowie mit einem distalen Ende und einem proximalen Ende und mit einem Innengewinde (48), das mit dem proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24) verschraubt ist, mit dem Ergebnis, daß das Implantat (20) eine maximale Implantatlänge und eine minimale Implantatlänge hat; und

(c) eine Verbindereinrichtung (59), die unlösbar die Hülse (42) nahe dem distalen Hülsenende mit dem proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24) nahe dessen proximalem Ende verbindet, jedoch ausgehend von der maximalen Implantatlänge eine Bewegung der Hülse (42) in Längsrichtung in Bezug zum distalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils (26) im Sinne einer Reduzierung der Implantatlänge ermöglicht.

2. Schraubimplantiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am proximalen Ende (36) des proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils (24) eine Angriffseinrichtung (38) zum Einschrauben des Implantats (20) sitzt.

3. Schraubimplantiervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das proximale Ende (52) der Hülse (42) eine Einrichtung (56) zur Kompression der Fraktur aufweist und die Angriffseinrichtung (38) zum Einschrauben des Implantats (20) in die Hülse (42) eingefügt ist.

4. Schraubimplantiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindereinrichtung (59) ein Vorsprung ist, der eine die Lösung der Hülse (42) vom mit

Gewinde versehenen Bolzen (22) verhindernde Deformation aufweist.

5. Schraubimplantiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindereinrichtung (59) ein Loch (58) in der Hülse (42) umfaßt, durch das hindurch das Gewinde (25) im proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24) deformiert worden ist.

6. Schraubimplantiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Anhalten der Hülse (42) wenn die Minimum-Implantatlänge erreicht ist.

7. Schraubimplantiervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der distale mit Gewinde versehenen Bolzenteil (26) und der proximale mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24) voneinander durch die Einrichtung zum Anhalten der Hülse (42) getrennt sind.

8. Schraubimplantiervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der distale mit Gewinde versehene Bolzenteil (26) einen Durchmesser A (34) und der proximale mit Gewinde versehene Bolzenteil (24) einen Durchmesser B (32) aufweist, wobei die Einrichtung zum Anhalten der Hülse (42) beinhaltet: $A > B$.

9. Schraubimplantiervorrichtung mit einem Werkzeug (60) zum Einsetzen des Implantats (20), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend:

- (a) einen inneren Stab (64) mit einem distalen Stabende (82) und einem proximalen Stabende und mit einer ersten Drehereinrichtung (82), die am distalen Stabende angeordnet ist;
- (b) einen äußeren zylindrischen Teil (74) mit einem distalen zylindrischen Ende (76) und einem proximalen zylindrischen Ende und mit einem weiteren zylindrischen Teil (72), der integral am proximalen zylindrischen Ende sitzt, und mit einer zweiten Drehereinrichtung (78), die am distalen zylindrischen Ende (76) angeordnet ist; und
- (c) eine lösbare Verriegelungseinrichtung (66, 68, 70) zum lösbaren Verriegeln des proximalen Endes des inneren Stabs (64) und des proximalen zylindrischen Endes des äußeren Teils (74) in Bezug zueinander in einer festen Position nach Wunsch.

10. Schraubimplantiervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch

gekennzeichnet, daß die erste Drehereinrichtung (82) dazu ausgebildet ist, am proximalen Ende (36) eines mit Gewinde versehenen Bolzenteils (24) des Implantats (20) drehfest anzugreifen.

11. Schraubimplantiervorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Drehereinrichtung (78) einen Endteil (78) eines Zylinders (76) umfaßt, der dazu ausgebildet ist, in einen Schlitz (56) in einem proximalen Ende (52) einer Hülse (42) des Implantats (20) einzugreifen, wobei der innere Stab (64) in den Zylinder (72, 74, 76) eingefügt ist.

12. Schraubimplantiervorrichtung mit einem Schraubendreher (60) zum Einsetzen und Entfernen eines Implantats (20), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einem mit Gewinde versehenen Bolzen (22), der mit einer mit einem Kopf (52) versehenen Hülse (42) verschraubt ist, wobei der Dreher umfaßt:

- (a) einen Handgriff (62);
- (b) einen inneren Stab (64) mit einem distalen Stabende (82) und einem proximalen Stabende und mit einer ersten Drehereinrichtung (82) am distalen Stabende, die in die Hülse (42) des Implantats (20) paßt und mit dem proximalen Ende (36) des mit Gewinde versehenen Bolzen (22) des Implantats (20) zusammenpaßt, wobei der innere Stab (64) an seinem proximalen Stabende mit dem Handgriff (62) verbunden ist;
- (c) einen äußeren zylindrischen Teil (74), der in sich den inneren Stab (64) enthält und der ein distales zylindrisches Ende (76) und ein proximales zylindrisches Ende hat sowie eine Verriegelungseinrichtung (66, 68, 70) an seinem proximalen zylindrischen Ende aufweist, die dazu ausgebildet ist, den äußeren zylindrischen Teil (74) lösbar mit dem Handgriff (62) zu verriegeln, wobei weiterhin der äußere zylindrische Teil (74) am distalen zylindrischen Ende (76) eine zweite Drehereinrichtung (78) aufweist, die mit einer Vertiefung (56) im Kopf (52) der Hülse (42) des Implantats (20) in Drehrichtung mitnehmend in Eingriff bringbar ist.

13. Schraubimplantiervorrichtung mit, in Kombination, einem Schraubendreher (60) und einem Implantat (20), mit:

- 1) einem Implantat (20) variabler Länge, das folgende

miteinander verbundene Teile umfaßt:

- (a) einen Bolzen (22) mit:
 - (1) einem distalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (26), der ein distales Ende aufweist, und
 - (2) einem proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24), der ein proximales Ende (36) aufweist und dessen Gewinde (25) einen Durchmesser d' (32) hat;
 - (b) eine Hülse (42) mit einem Kopf (52) eines Durchmessers D (54) (der größer ist als d') sowie mit einem distalen Ende und einem proximalen Ende und mit einem Innengewinde (48), das mit dem proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24) verschraubt ist, mit dem Ergebnis, daß das Implantat (20), eine maximale Implantatlänge und eine minimale Implantatlänge hat; und
 - (c) eine Verbindereinrichtung (59), die unlösbar die Hülse (42) nahe dem distalen Hülsenende mit dem proximalen mit Gewinde versehenen Bolzenteil (24) nahe dessen proximalem Ende verbindet, jedoch ausgehend von der maximalen Implantatlänge eine Bewegung der Hülse (42) in Längsrichtung in Bezug zum distalen mit Gewinde versehenen Bolzenteils (26) im Sinne einer Reduzierung der Implantatlänge ermöglicht, in Kombination mit
- 2) einem Schraubendreher (60) zum Einsetzen und Entfernen eines Implantats (20), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einem mit Gewinde versehenen Bolzen (22), der mit einer mit einem Kopf (52) versehenen Hülse (42) verschraubt ist, wobei der Schraubendreher umfaßt:
- (a) einen Handgriff (62);
 - (b) einen inneren Stab (64) mit einem distalen Stabende (82) und einem proximalen Stabende und mit einer ersten Drehereinrichtung (82) am distalen Stabende, die in die Hülse (42) des Implantats (20) paßt und mit dem proximalen Ende (36) des mit Gewinde versehenen Bolzen (22) des Implantats (20) zusammenpaßt, wobei der innere Stab (64) an seinem proximalen Stabende mit dem Handgriff (62) verbunden ist;

- (c) einen äußeren zylindrischen Teil (74), der in sich den inneren Stab (64) enthält und der ein distales zylindrisches Ende (76) und ein proximales zylindrisches Ende hat sowie eine Verriegelungseinrichtung (66, 68, 70) an seinem proximalen zylindrischen Ende aufweist, die dazu ausgebildet ist, den äußeren zylindrischen Teil (74) lösbar mit dem Handgriff (62) zu verriegeln, wobei weiterhin der äußere zylindrische Teil (74) am distalen zylindrischen Ende (76) eine zweite Drehereinrichtung (78) aufweist, die mit einer Vertiefung (56) im Kopf (52) der Hülse (42) des Implantats (20) in Drehrichtung mitnehmend in Eingriff bringbar ist.

1/4

Fig. 1.

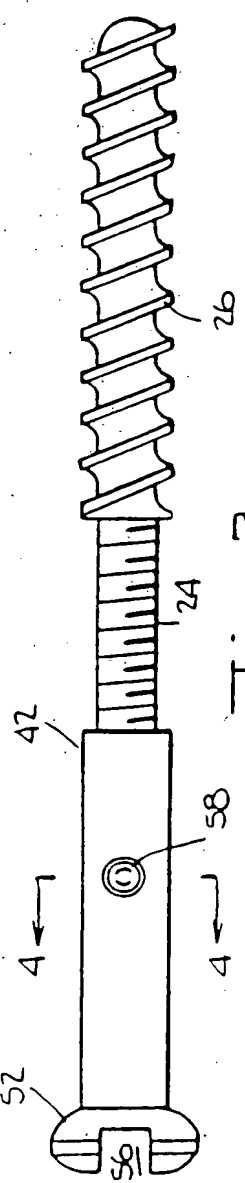
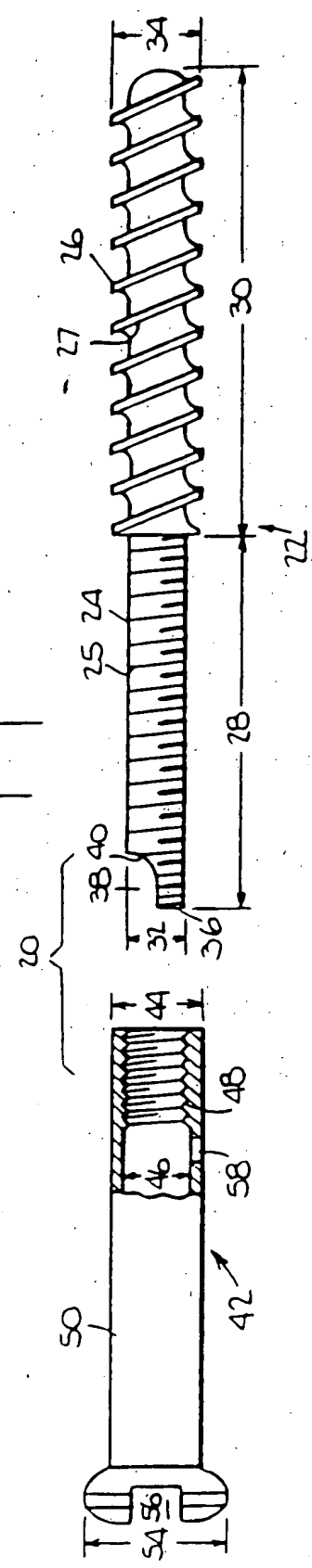


Fig. 2.

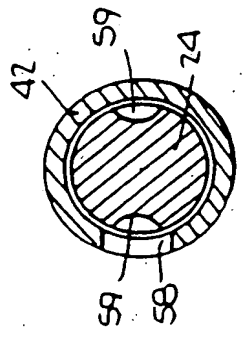


Fig. 4.

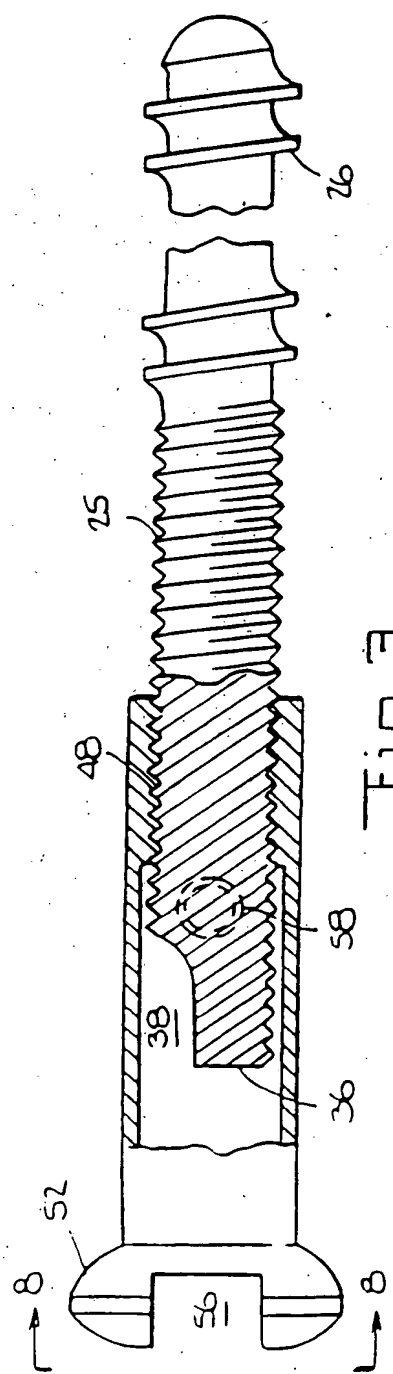


Fig. 3.

Fig. 6.

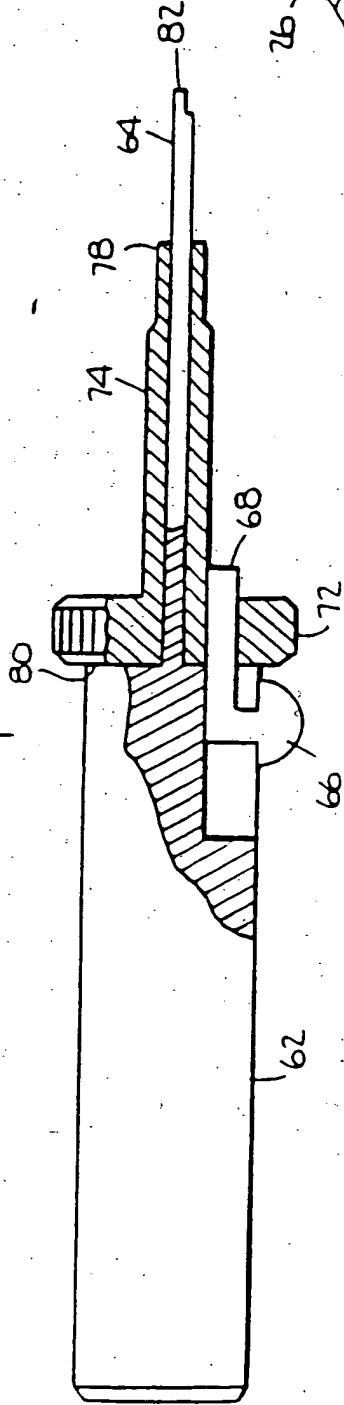


Fig. 7.

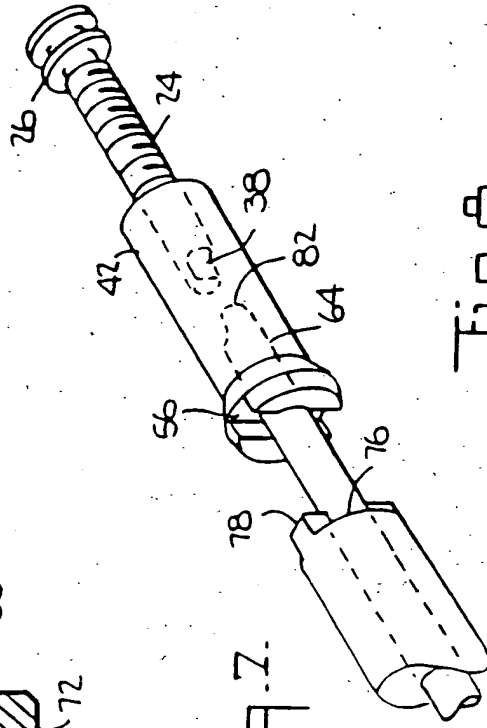


Fig. 8.

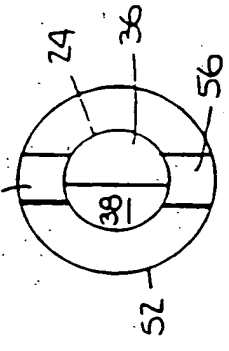


Fig. 9.

